

УДК 576.895.122 : 594.38

**ВЛИЯНИЕ ТРЕМАТОДНОЙ ИНВАЗИИ
НА ВЕЛИЧИНУ СРЕДНЕСУТОЧНОГО РАЦИОНА
И ЭЛЕКТИВНОСТЬ ПИТАНИЯ РОГОВОЙ КАТУШКИ
(MOLLUSCA: PULMONATA: BULINIDAE)**

© А. П. Стадниченко, В. К. Гирин

Исследовано влияние трематодной инвазии на величину среднесуточного рациона и элективность питания двух размерно-весовых групп *Planorbarius corneus* — «молодых» (диаметр раковины 12—24 мм) и «старых» (24—36.5 мм).

Пресноводные моллюски, в том числе и витушковые (Bulinidae), являются облигатными промежуточными хозяевами около 20 видов трематод. Партениты (спороцисты и редии) и личинки (метацеркарии) последних локализируются преимущественно в «пищеварительной железе» — гепатопанкреасе своих хозяев. Вред, причиняемый моллюскам этими паразитами, обусловлен совокупным воздействием как ряда биотических (интенсивность инвазии, степень патогенности паразитов, устойчивость хозяина), так и абиотических факторов (оптимальность или экстремальность отдельных элементов абиотической среды). О степени патогенности паразитов можно судить по изменению интенсивности общего обмена у их хозяев — моллюсков. Хорошим, хотя и косвенным, показателем сдвигов уровня общего метаболизма может служить масса потребляемой моллюсками за единицу времени пищи, отнесенная к единице массы их тела (среднесуточный рацион), а при элективном питании — предпочтение одних видов корма другим.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал: 654 экз. роговой катушки *Planorbarius corneus* (Linné, 1758), собранных вручную в пойме р. Гуйвы (бассейн среднего Днестра) в окрестностях с. Малая Пятигорка (Житомирская обл., Украина) в июне—июле 1989 и 2004 гг.¹ В лабораторию моллюсков доставляли в полиэтиленовых пакетах (без воды!) и сразу же использовали их для постановки опытов.

Катушек, предварительно осушенных фильтровальной бумагой, взвешенных на технических весах и измеренных с помощью штангенциркуля (диаметр раковины), помещали по одному в сосуды (200 мл), заполненные

¹ В сборе материала, кроме авторов этого сообщения, приняли также участие Г. И. Будник, Л. М. Житкевич, А. М. Мокрицкая, Н. Н. Сластенко.

колодезной водой, одновременно с навеской корма. В качестве последнего были использованы кладофора (*Cladophora*), черешки листьев кубышки (*Nymphaea alba*), ряска (*Lemna minor*), уруть колосистая (*Myriophyllum spicatum*), камыш озерный (*Scirpus lacustris*), рогоз узколистый (*Typha angustifolia*). Навески корма выдерживали предварительно в течение 20 мин между листами фильтровальной бумаги под грузом массой в 1 кг. Условия опыта: температура воды 20—23 °С, рН 7.6—7.8, освещенность аквариумов естественная, продолжительность опыта — 1 сут. По окончании его остатки корма извлекали, осушали их вышеописанным способом и взвешивали, как и навеску в начале опыта, на торсионных весах. Величину суточного рациона моллюсков определяли по убыли массы навески корма и выражали ее в процентах по отношению к общей сырой массе их тела. Вычисление последнего показателя (среднесуточный рацион) производили по формуле:

$$X = \frac{a \times 100}{P},$$

где X — величина среднесуточного рациона, a — масса суточного потребления пищи, P — общая сырая масса тела моллюска.

Цифровые результаты опытов обработаны методами вариационной статистики по Лакину (1973).

По завершении опыта катушек вскрывали для выявления у них партенит и личинок трематод и оценки интенсивности заражения ими хозяев (мелко-, крупноочаговое или тотальное поражение гепатопанкреаса). Определение видовой принадлежности трематод по их расселительным личинкам (церкариям) и партенитам (спороцистам и редиям) осуществляли исключительно на живом материале. Для анализа использованы случаи заражения катушек только лишь одной из «птичьих» трематод — *Cotylurus cornutus* Rud. (паразит кишечника водно-болотных птиц).

При этом животные были подразделены на 2 размерно-возрастные группы. В I из них вошли «молодые» катушки с диаметром раковины 12—24 мм, во II — «старые» особи (24—36.5 мм).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Витушковые, как и многие другие Pulmonata, являются по способу добывания пищи животными-собираателями, характеризующимися, однако, элективным потреблением кормовых объектов. Об этом убедительно свидетельствуют и результаты наших исследований (см. таблицу). Оказалось, что катушки, свободные от заражения трематодами, наиболее охотно потребляют кладофору, уруть и молодые листья камыша. Величина среднесуточных рационов (при раздельном кормлении подопытных животных каждым из вышеназванных растений) составляет для моллюсков I размерно-возрастной группы 0.54—0.7 и 0.27—0.38 % — для второй. 2-е место по степени предпочтительности в рационе этих гидробионтов занимает рогоз (I размерно-возрастная группа), а у особей II размерно-возрастной группы — рогоз и кубышка, о чем красноречиво свидетельствуют значения величин среднесуточных рационов: 0.33—0.37 для первых и 0.17—0.24 % для вторых. Наименее охотно потребляют эти моллюски ряску, а молодые животные (I размерно-возрастная группа), кроме того, и кубышку. Так, среднесуточный рацион упомянутых последними катушек при скармливании им ряски и ку-

Среднесуточные рационы (% к сырой массе тела) *P. corneus* в норме
и при инвазии *C. cornutus*

The average daily rations (% to crude body weight) of *P. corneus* under normal conditions
and under the invasion by *C. cornutus*

| Кормовой объект | Незараженные | | | Зараженные | | |
|-------------------------------|--------------|------------------------|-------|------------|------------------------|-------|
| | n | $\bar{x} \pm m\bar{x}$ | CV | n | $\bar{x} \pm m\bar{x}$ | CV |
| I размерно-возрастная группа | | | | | | |
| Кладофора | 26 | 0.54 ± 0.01 | 7.41 | 22 | 0.78 ± 0.010 | 8.62 |
| Уруть | 39 | 0.59 ± 0.01 | 8.31 | 25 | 0.60 ± 0.01 | 8.47 |
| Кубышка | 14 | 0.10 ± 0.1 | 22.22 | 96 | 0.14 ± 0.001 | 7.14 |
| Ряска | 12 | 0.10 ± 0.003 | 7.14 | 69 | 0.31 ± 0.004 | 9.68 |
| Камыш | 11 | 0.70 ± 0.02 | 7.04 | 12 | 0.86 ± 0.02 | 6.98 |
| Рогоз | 14 | 0.37 ± 0.01 | 10.81 | 11 | 0.34 ± 0.01 | 5.88 |
| II размерно-возрастная группа | | | | | | |
| Кладофора | 20 | 0.30 ± 0.002 | 14.29 | 12 | 0.31 ± 0.01 | 16.13 |
| Уруть | 6 | 0.36 ± 0.02 | 11.11 | 10 | 0.27 ± 0.004 | 9.09 |
| Кубышка | 48 | 0.17 ± 0.002 | 5.88 | 23 | 0.17 ± 0.002 | 5.29 |
| Ряска | 41 | 0.11 ± 0.01 | 27.27 | 31 | 0.22 ± 0.002 | 4.55 |
| Камыш | 37 | 0.38 ± 0.01 | 7.89 | 20 | 0.47 ± 0.01 | 6.38 |
| Рогоз | 34 | 0.24 ± 0.003 | 8.33 | 21 | 0.30 ± 0.004 | 6.67 |

бышки варьирует от 0.09 до 0.14 %. Этот же показатель для особей II размерно-возрастной группы при кормлении их ряской составляет 0.11 ± 0.01 %.

При заражении катушек спороцистами *C. cornutus* и метацеркариями (как неинцистированными, так и инцистированными) этой трематоды (*Tet-racotyle*) у особей I размерно-возрастной группы все виды заданного им корма по степени его предпочтительности располагаются подобно тому, как и у свободных от трематодной инвазии особей, т. е. наиболее предпочитаемыми объектами их питания являются кладофора, рогоз и камыш, менее охотно потребляются ряска и уруть, а наименее охотно — кубышка.

Известно, что ткани водных макрофитов отнюдь не являются важнейшей составной частью пищевого рациона моллюсков. В основном эти животные питаются бактериями, а одноклеточные и многоклеточные водоросли, как и ткани высших водных растений, попадают в их пищеварительный тракт при соскабливании моллюсками с помощью терки бактериального налета с самых различных субстратов. Я. И. Старобогатов считает (устное сообщение), что витушковые заглатывают ткани водных макрофитов вынужденно, а усваивают главным образом бактерии. Однако при недостатке и почти полном отсутствии этого излюбленного ими корма они потребляют и различные водные макрофиты (Сушкина, 1949). По нашим наблюдениям, степень предпочтительности тех или иных водных макрофитов определяется механическими свойствами их тканей, а именно: мягкая, нежная, сочная растительность, легче добываемая, используется ими намного охотнее и потребляется в гораздо больших количествах, нежели растительность жесткая. Витушковые обладают слабыми челюстями и поэтому отдают предпочтение тем водным макрофитам, добывание которых сопряжено для них с приложением наименьших усилий. Учитывая это, нетрудно предположить, чем обусловлены различия в потреблении одного и того же корма животными, относящимися к различным размерно-возрастным группам. Катушки пер-

вой из них обладают очень слабым, связанным с глоткой аппаратом (радулой), ответственным за соскабливание и измельчение кормовых объектов. Поэтому неудивительно, что они весьма охотно используют в пищу мягкую водную растительность и в очень незначительных количествах потребляют жесткую. У моллюсков II размерно-возрастной группы, как более крупных, терка и челюсти развиты гораздо сильнее, в связи с чем доля использования ими жесткой водной растительности в суточном рационе гораздо большая.

При заражении трематодами у моллюсков первой размерно-возрастной группы не наблюдается изменений в предпочтении кормовых объектов. Это скорее всего обусловлено тем, что молодые, интенсивно растущие животные максимально используют возможности своего пищедобывающего аппарата для добывания пищи и обеспечения высоких энергетических потребностей их организма. При этом не остается резервов для повышения интенсивности добывания пищи у инвазированных особей, хотя потребности их в энергетических ресурсах возрастают (из-за необходимости обеспечивать в должном количестве пищей не только себя, но и эндопаразитов — трематод).

Моллюски II размерно-возрастной группы, хотя и обладают более мощным пищедобывающим аппаратом, питаются менее интенсивно в связи с возрастным снижением у них уровня общего обмена. Оттого-то возможности этих органов у них при отсутствии инвазии реализуются не полностью. А инвазированные катушки за счет имеющегося резерва способны возмещать в определенной мере возросшие энергетические потребности не только за счет усиления потребления мягкой, но и жесткой водной растительности. Исключением в этом отношении является только рогоз. Уровень потребления его зараженными особями не претерпевает статистически достоверных изменений по сравнению со свободными от инвазии моллюсками.

В норме катушки потребляют вегетирующие макрофиты в относительно небольших количествах. Значения среднесуточного рациона варьируют в зависимости от типа кормового объекта: у особей I размерно-возрастной группы от 0.10 ± 0.01 до 0.7 ± 0.02 и от 0.11 ± 0.01 до 0.38 ± 0.01 % — у II. Как видим, на нашем материале подтверждается установленная ранее для роговой катушки закономерность (Цихон-Луканина, 1965а, б), состоящая в том, что интенсивность потребления пищи обратно пропорциональна массе этих животных. Действительно, величины среднесуточных рационов у особей II размерно-возрастной группы в среднем в 1.33 раза меньше, чем у таковых I группы ($P > 99.9$ %). Это указывает на более низкий уровень общего обмена у животных старшего возраста (II размерно-возрастная группа).

При наличии у катушек трематодной инвазии различия значений среднесуточных рационов этих двух размерно-возрастных групп моллюсков являются еще более разительными, а именно: значение названного показателя у особей младшего возраста превышает таковое у старших животных почти в 2 раза ($P > 99.9$ %). Это указывает на то, что у катушек при крупноочаговом и тотальном поражении гепатопанкреаса трематодами патогенное воздействие паразитов на хозяев не ограничивается местными повреждениями пораженного органа, а приводит к развитию общего патологического процесса, вызывающего угнетение их защитно-приспособительных способностей. Одним из симптомов глубокого паразитарного поражения катушек II размерно-возрастной группы и является понижение уровня потребления ими заданного корма. Следует отметить, что при невысокой интенсивности инвазии моллюсков (мелкоочаговое поражение гепатопанкреаса или же на-

личие всего лишь 1—2 крупных очагов) сокращение величины среднесуточного рациона у катушек II размерно-возрастной группы происходит в гораздо меньших размерах. Это, очевидно, связано с незначительным объемом повреждений, вызванных паразитами, которые компенсируются защитно-приспособительными процессами в организме хозяина.

Величина среднесуточного рациона у моллюсков, зараженных партенидами и метацеркариями трематод, даже при небольшой интенсивности инвазии, как правило, выше, чем у незараженных особей (Стадниченко и др., 1988). У исследованных нами роговых катушек, зараженных метацеркариями *Tetracotyle*, значения этого показателя в 1.28 раза превышают таковые, полученные для животных контрольной группы ($P > 99.9\%$). В опытах же с рогозом (I размерно-возрастная группа), а также с урутью и камышом (II размерно-возрастная группа) (см. таблицу), в которых обнаружено снижение у зараженных трематодами катушек величины среднесуточных рационов, преобладали животные с высокой тяжестью паразитарного поражения, обусловившей подавление их защитно-приспособительных реакций.

Список литературы

- Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1973. 343 с.
- Стадниченко А. П., Бруслик С. В., Горгович О. М., Журавская Н. А., Кощук Р. В., Рогожинский В. П., Степанчук Г. И., Ющенко Т. П. Влияние различных концентраций СМС на величину суточных рационов и скорость прохождения пищи у пресноводных брюхоногих моллюсков. Деп. В УкрНИИТИ 06.10.1988. № 2563. Ук88. 10 с.
- Сушкина А. П. Питание и рост некоторых брюхоногих моллюсков // Тр. ВГБО. 1949. Т. 1. С. 118—131.
- Цихон-Луканина Е. А. Питание и рост пресноводных брюхоногих моллюсков // Биологические процессы во внутренних водоемах. М.; Л.: Наука, 1965а. С. 191—209.
- Цихон-Луканина Е. А. Интенсивность питания и обмен у пресноводных моллюсков // Моллюски. Вопросы теоретической и прикладной малакологии. М.; Л.: Наука, 1965б. С. 42—43.

Житомирский государственный университет

Поступила 28 IV 2005

THE INFLUENCE OF THE TREMATODE INVASION ON THE AVERAGE DAILY RATIONS AND ELECTORAL NOURISHMENT OF *PLANORBARIUS CORNEUS* (MOLLUSCA: PULMONATA: BULINIDAE)

A. P. Stadnichenko, V. K. Girin

Key words: Trematode invasion, *Planorbarius corneus*, nourishment.

SUMMARY

The influence of the Trematode invasion on the average daily rations and electoral nourishment of the two size groups in the great ramshorn snail *Planorbarius corneus*, «young» (12—24 mm in diameter) and «old» (24—36.5 mm in diameter), have been investigated.